

Citation 5 (JP No. 5-52882)

Title of the Invention: Surface Condenser Plate
for Dot Matrix Light Emitting Display

[0009] Fig. 1 shows a surface condenser plate 1 according to an embodiment of the present invention and a dot matrix light emitting display P on which the plate 1 is located. Fig. 2 is a cross-sectional view of the plate P, along Line A-A in Fig. 1.

[0010] In the surface condenser plate 1 is located on a surface of the dot matrix LE plate P, which comprises a mask plate 3 on a wiring board 2 and 8x8 light emitting dots 4.

(11)實用新案出願公開番号

実開平5-52882

(43)公開日 平成5年(1993)7月13日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G O 9 F 9/33

U 6447-5G

H 0 1 L 33/00

M 8934-4M

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁)

(21)出題番号

実願平3-111768

(22)出願日

平成3年(1991)12月20日

(71)出願人 000108719

タキロン株式会社

大阪府大阪市中央区安土町2丁目3番13号

(72) 考案者 三浦 正信

大阪府中央区安土町2丁目3番13号 タキ
ロン株式会社内

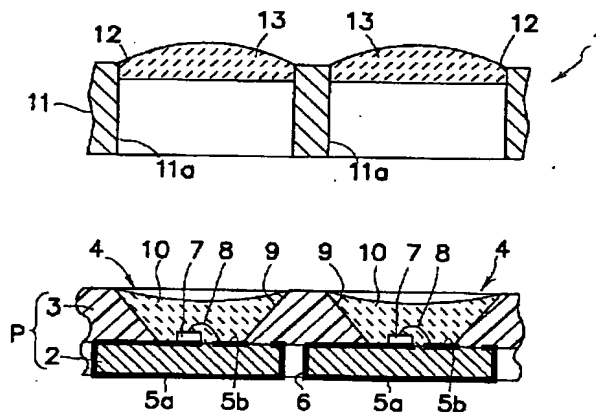
(74)代理人 弁理士 中井 宏行

(54)【考案の名称】 ドットマトリクス発光表示体用表面集光板

(57) 【要約】

【目的】ドットマトリクス発光表示体の指向特性を変更できる表面集光板の提供を目的とする。

【構成】ドットマトリクス発光表示体Pの各発光ドット4と対応してシリコンゴムやネオプレンゴム等のゴム弾性体または、ポリカーボネート樹脂、メリル樹脂等の成型板状の集光板本体11に円柱状の貫通孔11aを縦横に8×8個穿孔し、該貫通孔11aの内周面を白色ないし銀色の光反射面とし、集光板表面を黒色ないし灰色系の光無反射面にすると共に、各貫通孔11aの上方開口部12に透光性を有する透明なシリコンゴム等のゴム弾性体で成形された透光性凸状レンズ体13をそれぞれ嵌入して表面集光板1が構成される。



1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 LED発光素子を縦横に多数配設した配線基板上に多数の透孔を縦横に形成したマスク板を配置し、各透孔に対応する前記LED発光素子をそれぞれ収容配置して多数の発光ドットを縦横に形成したドットマトリクス発光表示体の表面に設置されるドットマトリクス発光表示体用表面集光板であって、前記発光ドットに対応する貫通孔が縦横に設けられ、各貫通孔の開口部に対して透光性凸状レンズ体をそれぞれ配置したことを特徴とするドットマトリクス発光表示体用表面集光板。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の一実施例に係るドットマトリクス発光表示体用表面集光板の使用状態を示す概略斜視図。

【図2】 図1のA-A線に沿った概略拡大断面図。

【図3】 同実施例の表面集光板をドットマトリクス発光表示体に配置した状態を示す概略拡大断面図。

【図4】 本考案の他例に係る表面集光板をドットマトリクス発光表示体に配置した状態を示す概略拡大断面図。

【図5】 本考案の更に他例の表面集光板の概略拡大断面図。

10

【図6】 本考案の更にその他の表面集光板例をドットマトリクス発光表示体に配置した状態を示す概略拡大断面図。

【図7】 本考案の表面集光板を他構成のドットマトリクス発光表示体に配置した状態を示す概略拡大断面図。

【図8】 図1、図3及び図6に示す本考案の表面集光板を用いたドットマトリクス発光表示体の指向特性の範囲を示す指向特性図。

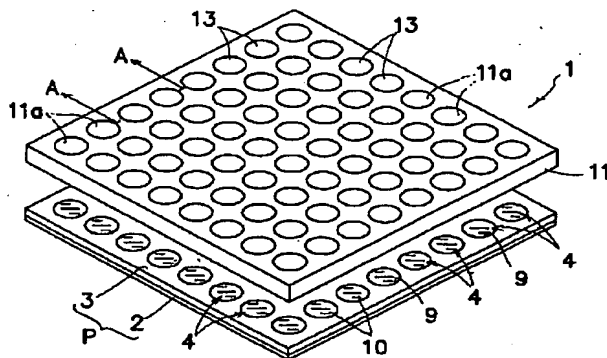
【図9】 従来のドットマトリクス発光表示体を示す概略斜視図。

【図10】 図9のB-B線に沿った概略拡大断面図。

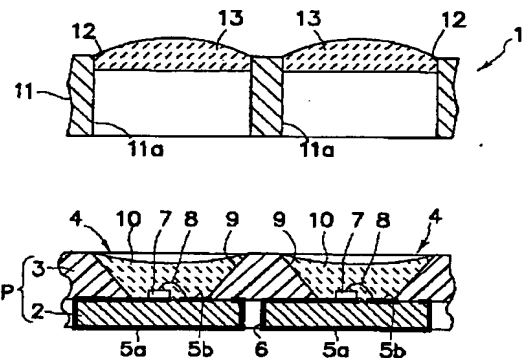
【符号の説明】

- 1, 15, 15a 表面集光板
- 2 配線基板
- 3 マスク板
- 4 発光ドット
- 7 LED発光素子
- 9 透孔
- 11a 貫通孔
- 12 開口部
- 13, 13a, 13b 透光性凸状レンズ体

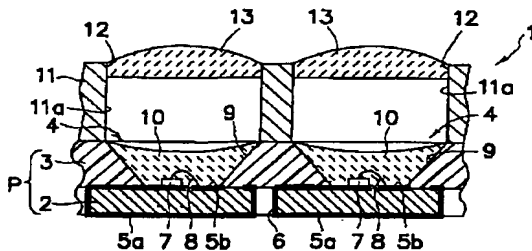
【図1】



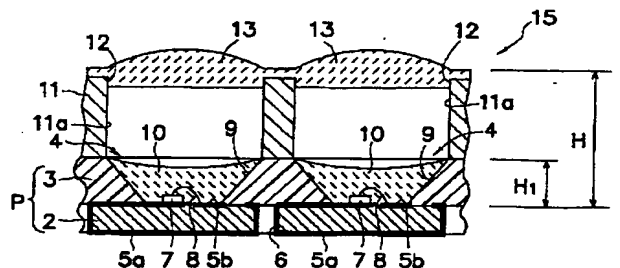
【図2】



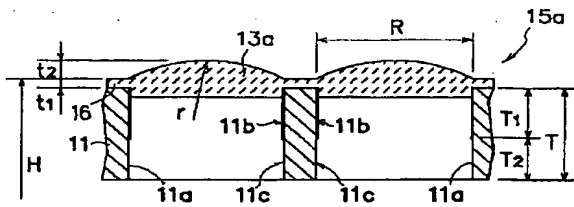
【図3】



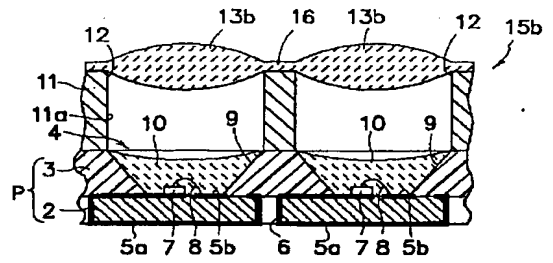
【図4】



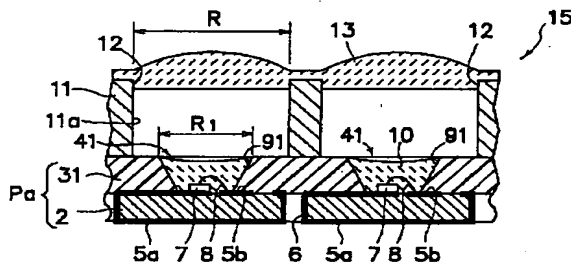
【図5】



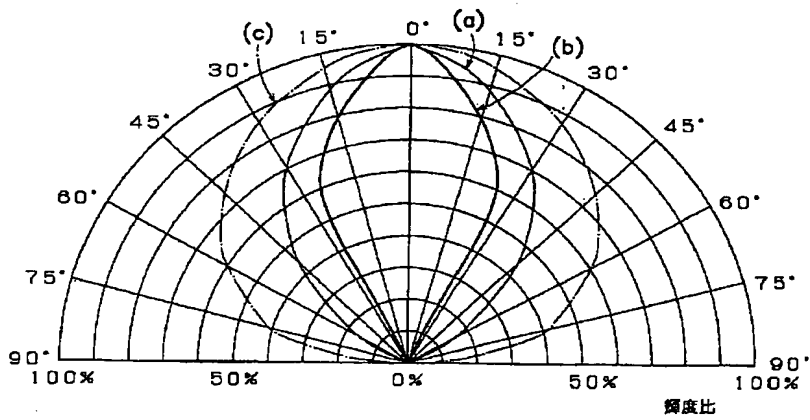
【図6】



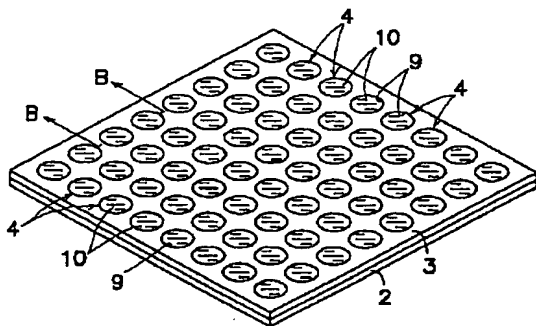
【図7】



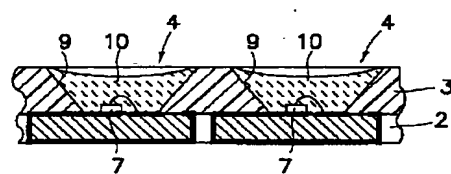
【図8】



【図9】



【図10】



【考案の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、LED発光素子を用いて構成されるドットマトリクス発光表示体の表面に配置して所望の指向特性を得るための表面集光板に関する。

【0002】**【従来の技術】**

この種のドットマトリクス発光表示体としては、例えば図9及び図10に示すような構造のものが知られている。即ち、このドットマトリクス発光表示体は、配線基板2上に多数のLED発光素子7を縦横に配設結線し、その上に多数のすり鉢状の透孔9を縦横に形成したマスク板3を接合して各透孔9内に対応するLED発光素子7を收容配置すると共に、各透孔9内を透光性樹脂10で封止してX-Yのマトリクス状に発光ドット4を形成したものである。

【0003】

このようなドットマトリクス発光表示体は、各発光ドット4を外部の駆動点灯回路（不図示）と接続して選択点灯制御することにより、所望の文字、図形、記号、発光色等の表示パターンを発光表示できる便利なものであるが、次のような問題があった。

【0004】**【考案が解決しようとする課題】**

即ち、上記ドットマトリクス発光表示体では、各LED発光素子7から発する光を各透孔9内で反射させて周囲に発散放出されるので、指向特性は広いが屋外等に配置して周囲が明るい場所で点灯制御した場合、実用視野位置での相対的な輝度が低くなるため、表示が不明瞭となり表示コントラストが低下し、視認性が悪くなるといった問題があった。しかも、このようなドットマトリクス発光表示体では透孔9を封止する透光性樹脂5の表面形状を、例えば、凸レンズ状等に変えれば発光の指向特性の調整は可能であるが、所望の指向特性をもつ発光となるように多数の透孔9を同じように樹脂封止することは困難であり、量産性の点で

も一般的でなかった。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本考案のドットマトリクス発光表示体用表面集光板は、LED発光素子を縦横に多数配設した配線基板上に多数の透孔を縦横に形成したマスク板を配置し、各透孔に対応する前記LED発光素子をそれぞれ収容配置して多数の発光ドットを縦横に形成したドットマトリクス発光表示体の表面に設置されるドットマトリクス発光表示体用表面集光板であって、

【0006】

前記発光ドットに対応する貫通孔が縦横に設けられ、各貫通孔の開口部に対して透光性凸状レンズ体をそれぞれ配置したことを特徴とする。

【0007】

【作用】

上記構成のドットマトリクス発光表示体用表面集光板では、各透孔内にLED発光素子をそれぞれ収容配置して縦横に多数の発光ドットを形成したドットマトリクス発光表示体の各LED発光素子を選択的に点灯制御して所望の文字や記号等を発光表示すると、各発光ドットの発する光は表面に設置される表面集光板の各透孔に対応する貫通孔を通り、その開口部に対して配置される透光性凸状レンズ体のレンズ作用によって集光されて鋭い指向特性を有する発光が得られるようになる。従って、この表面集光板をドットマトリクス発光表示体Pの表面に配置して発光ドットを点灯制御し、所望の文字、図形、記号等の表示パターンをドット構成で発光表示すると隣接する発光ドットへの光の漏れがこの表面集光板によって防止されると共に、発光ドットの点灯・消灯時の表示コントラストが改善され、且つ、透光性凸状レンズ体によって指向特性が変更され、実用視野位置において表示が明るくて、表示コントラストも良好な所望の視認性を有するドットマトリクス発光表示体に変えることができる。

【0008】

【実施例】

以下、図面を参照して本考案の実施例を説明する。

【0009】

図1は本考案の一実施例に係る表面集光板1とこの表面集光板1を表面に配置したドットマトリクス発光表示体Pの斜視図であり、図2は図1のA-A線に沿った概略拡大断面図である。

【0010】

この実施例の表面集光板1は、例えば、配線基板2の上にマスク板3を接合して縦横に8×8個の発光ドット4を形成したドットマトリクス発光表示体Pの表面に配置されるものである。

【0011】

本実施例の表面集光板1が配置される前記ドットマトリクス発光表示体Pを構成する配線基板2は、ガラスエポキシや紙フェノール等を基材とした銅張積層板の表面に縦8本の導電パターン5a（例えばカソード側のYパターン群）をエッチング加工等の手段で形成すると共に、裏面に横8本の導電パターン5b（例えばアノード側のXパターン群）を形成したものであって、裏面の導電パターン5bはスルーホール6によって各発光ドット4ごとに配線基板2の表面に導出されている。そして、各導出部の上に発光素子としてLED発光素子7を銀ペースト等の導電ペーストで固着し、ボンディングワイヤ8で基板表面の導電パターン5aと接続し、X-Yのマトリクス点灯回路（ダイナミック点灯回路）を構成している。

【0012】

この配線基板2の表面に接合されるマスク板3は、シリコンゴムやネオプレンゴム等のゴム弾性体より成るもので、上記配線基板2に配設されるLED発光素子7に対応して内面が白色ないし銀色の光反射面となったすり鉢状透孔9が縦横に8×8個形成されている。

【0013】

そして、上記配線基板2とこのマスク板3とを接合して各透孔9の内部にLED発光素子7を収容配置して透光性樹脂10によってそれぞれ樹脂封止し、その表面を凹面又は、平坦面として発光ドット4を縦横に8×8個形成している。

【0014】

このようなドットマトリクス発光表示体Pの表面に配置される本考案の表面集光板1は、上記マスク板3と同様のシリコンゴムやネオプレンゴム等のゴム弾性体または、ポリカーボネート樹脂、ノリル樹脂等の成型板状の集光板本体11に上記マスク板3に形成される各発光ドット4に対応して円柱状の貫通孔11aを縦横に8×8個穿孔されたもので、該貫通孔11aの内周面は白色ないし銀色の光反射面とし、集光板表面を黒色ないし灰色系の光無反射面としている。そして、上記貫通孔11aの上方開口部12には透光性を有する透明なシリコンゴム等のゴム弾性体で成形された透光性凸状レンズ体13がそれぞれ嵌入されている。該透光性凸状レンズ体13は例えば、透明なシリコンゴムやアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂等を略半球状に成形して凸レンズ作用を奏させるようにしたものである。

【0015】

このような表面集光板1は、図3に示すようにドットマトリクス発光表示体Pの表面に配設して使用されるもので、配線基板2の各導電パターン5a、5bを外部の図示していない駆動回路に接続し、CPU等で構成されるコントローラのプログラムにより発光ドットを点灯制御して所望の文字、図形、記号等を点灯表示すると、点灯する各発光ドット4から発せられる光は、隣接する発光ドット4へ光が漏れることなく対応する集光板本体11の各貫通孔11a内に発せられて開口部12の透光性凸状レンズ体13のレンズ作用によって集光され、鋭い指向特性を有する発光となって前方に向かって放出されるようになる。即ち、本考案の表面集光板1によってドットマトリクス発光表示体Pの各発光ドット4の指向特性が簡単に変更されるようになる。従って、集光板本体11の貫通孔11aを塞ぐ上記透光性凸状レンズ体13の曲率半径、即ち、光の焦点距離やレンズ位置と発光素子間の配置距離を変動させると、透過する光の指向特性が簡単に変えられるので、ドットマトリクス発光表示体Pの構成自体を変更することなく、この表面集光板1の高さや透光性凸状レンズ体13の形状等を設計変更して発光表示体Pの表面に設置するだけで、所望の実用視野位置に合った指向特性を有し、且つ、集光板表面の光無反射面により表示コントラストも良好なドットマトリクス発光表示体として簡単に提供できるようになる。

【0016】

図4は本考案の他例の表面集光板15をドットマトリクス発光表示体Pに配置した状態の概略縦断面図である。この表面集光板15は、集光板本体11の各貫通孔11aの開口部12に嵌入する透光性凸状レンズ体13aをそれぞれ連結部16で連結して表面集光板15の表面全体を覆った構成となっている。このように透光性凸状レンズ体13aを連結部16で連結した構成とすれば多数の透光性凸レンズ体13aを一体成型できるなど成形性が高められ効率よく表面集光板15を形成することができる。

また、図5に示す表面集光板15aのように、貫通孔11a内を厚みT1で黒色ないし灰色系の光無反射面とする上方内周面11bと、厚みT2で白色ないし銀色系の光反射面とする下方内周面11cとに区別したものであってもよい。この場合、表面集光板15aの厚みをTとし、 $T1 < T2$ 又は $T2 = T$ として光反射面を広くするとこの内周面での光反射効率が向上し透光性凸状レンズ体13aを透過する発光の輝度が高められ、反対に $T1 > T2$ 又は $T1 = T$ として光無反射面を広くすると発光ドット4の発光輝度は低下するが点灯・消灯時の表示コントラスト比が高められるようになる。このように発光輝度やコントラスト比の調整も設置場所の明るさなどの必要に応じて簡単に設計変更行えるので、ドットマトリクス発光表示体Pの構成自体を変更することなく指向特性等の変更が極めて容易となる。尚、このT1は、 $T/4 \leq T1 \leq T/2$ 位の範囲にするのが実用上好ましい。

【0017】

上記したそれぞれの表面集光板1, 15, 15aは何れもドットマトリクス発光表示体Pの各発光ドット4からの発光を対応する貫通孔11aを通して透光性凸状レンズ体13, 13aによって集光するため、設計上の好ましい範囲として、図5の表面集光板15aに示すように、貫通孔11aの外径Rとして透光性凸状レンズ体13aの焦点距離を考慮すると、発光ドット4内のLED発光素子7までの距離H(図4参照)は $0.7R < H < 1.5R$ の範囲、この透光性凸状レンズ体13aの曲率半径rを $0.5H < r < H$ の範囲で、ドットマトリクス発光表示体Pを所望の指向特性を有するように変更できる。このとき、表面集光板1

5 a の集光板本体 1 1 の厚み T としては、 $0.5H < T < 0.7H$ 程度の範囲とするのが好ましい。

【0018】

また、集光板本体 1 1 の連結部 1 6 の厚み $t1$ が厚いと隣接する貫通孔 1 1 a に光が漏れたり、表示コントラストが低下するので連結部 1 6 の厚み $t1$ としては、貫通孔 1 1 a の外径 R に対して $t1 < R/4$ の範囲とするのが好ましく、実用上は 1 mm 以下とし、できる限り薄くするのがよい。また、透光性凸状レンズ体 1 3 a の突出長 $t2$ も長く（高く）なるとレンズ体の突出部分が光無反射面をさえぎるため、表示コントラストを低下させる原因となる。このため、 $t2 < R/4$ 程度の範囲内とすれば表示コントラストが良好となるので好ましい。この場合、透光性凸レンズ体の突出長 $t2$ を表示コントラストを良好に保つため制限して該レンズ体の焦点距離をより短くするためには、後述する図 6 に示す凸レンズ体 1 3 b として設計すればよい。

【0019】

表面集光板 1 5 b として、左右方向が図 4 に示す概略断面図と同様となり、上下方向が図 6 に示す概略断面図となる複合レンズ体の透光性凸状レンズ体 1 3 b を対応する貫通孔 1 1 a に設けたものであってもよい。透光性凸状レンズ体 1 3 b をこのような複合レンズ体とした表面集光板 1 5 b では、凸レンズ体 1 3 b の焦点距離が短くなり、正面の 0° 位置の輝度を 100% としたときの各視認角度での相対的な輝度比の関係が、左右方向では、図 8 に示す特性曲線 (a) の輝度分布となり、上下方向では同図特性曲線 (b) の輝度分布となって輝度半値角が狭いものとなり、上下方向の指向特性をより狭くして所望の実用視野位置での良好な視認性が得られるように調整できるようになる。

【0020】

そして、上記表面集光板 1 5 は、図 7 に示すようなドットマトリクス発光表示体 P a の表面に配置して使用することもできる。このドットマトリクス発光表示体 P a は、表面集光板 1 5 の貫通孔 1 1 a の外径 R に対して外径 $R1$ が、 $R1 \leq 2R/3$ 程度となる発光ドット 4 1 が形成されたもので、貫通孔 1 1 a より径小の透孔 9 1 を縦横に設けて表面が黒色又は灰色系の光無反射面としたマスク板 3

1と配線基板2とを接合一体としたものである。このようなドットマトリクス発光表示体P aの各径小の発光ドット4 1に対応して表面に表面集光板1 5を配置すると、径小の発光ドット4 1から発せられる光の殆どが直接表面集光板1 5の透光性凸レンズ体1 3に放出されて集光されるようになるので、指向特性もより鋭いものとなり、しかもマスク板3の表面の光無反射面の総面積が多いため、点灯表示したときの表示コントラスト比が改善されるといった利点がある。

【0021】

ここで、本考案の表面集光板1 5の具体的な設計例として、集光板本体1 1の $R = \phi 6.5 \text{ mm}$ 、透光性凸状レンズ体1 3, 1 3 aの曲率半径 $r = 5.5 \text{ mm}$ とし、マスク板3の板厚H1 (図4参照)を $H1 = 2.0 \text{ mm}$ 、 $H = 7.0 \text{ mm}$ 、としてドットマトリクス発光表示体Pの表面に配置すると、図8に示す特性曲線(a)のような輝度分布となり、ドットマトリクス発光表示体Pを単独で使用したときの輝度分布が同図特性曲線(c)になるのと比べて、輝度半値角が狭くなっていることがわかる。

【0022】

また、上記表面集光板1, 1 5, 1 5 aの集光板本体1 1の各貫通孔1 1 a内部は何れも中空として例示したが、透孔9に充填される透光性樹脂1 0又は透光性凸状レンズ体1 3…等と略同一の光屈折率をもつ透光性樹脂などで充填されたものであってもよく、この場合でも指向特性などに特に影響はない。

【0023】

そして、透光性凸状レンズ体1 3…は透明に限らず光線透過率が60～90%としてスモークやスモークブラウン等に着色して透光性を有するようにしてもよく、この場合、周囲が相対的に明るい場所で点灯表示しても表示コントラストが改善できる。

【0024】

以上、一実施例を挙げて本考案を説明したが、本考案は上記実施例のみに限定されるものではなく、例えば、発光ドット4の数が 16×16 個や 24×24 個等のドットマトリクス発光表示体であれば、それに対応して透光性凸状レンズ体を設けた貫通孔を形成した表面集光板とすればよく、種々の設計の変更に許容し

うるものである。

【0025】

尚、本考案の表面集光板を載置して使用するドットマトリクス発光表示体としては、1つの発光ドットに赤色や緑色など発光色が異なるLED発光素子が複数配設されたものであってもよく、この場合、できるだけ発光ドットの中心付近に各LED発光素子を配設したもののほうが発光色毎の色の分離（指向特性の差）が少なく好ましい。また、発光色の異なるLED発光素子は1つの発光ドット内において取付時に上下方向が対称となるように配置した方が、左右方向での色の分離が少なく実用上好ましい。

【0026】

【考案の効果】

以上の説明から明らかなように、本考案のドットマトリクス発光表示体用表面集光板では、透光性凸状レンズ体のレンズ作用によって貫通孔を透過する光が集光されるので、ドットマトリクス発光表示体の表面に設置することにより、各発光ドットからの光が隣接する発光ドットへ漏れることなく貫通孔内に発せられて各発光ドットのコントラストの向上すると共に、発光表示体自体の構成を変更することなくその指向特性等を変更できるといった効果を奏する。